

RANCANG BANGUN *FLEXY BIKE* SEBAGAI ALAT TRANSPORTASI ALTERNATIF KELUARGA INDONESIA

Dwi Djumhariyanto¹

¹ Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember
Jl. Kalimantan 37 Jember 68121

ABSTRACT

Bicycle (human powered vehicles) is very popular transportation appliance in society, with all excess and its insufficiency. Design bicycle specially form and its size measure adapted for ergonomi of body human being with the certain age, its meaning minibike just to children, while big bicycle just to adult or child with the high body. So that is not rarely met, at one particular family own some bicycle type, as according to its wearer. as a result required a broader place many for the menyimpan of bicycle. This matter enough become the big problem in cities, where farm for the house of progressively narrow.

To finish the problem, this research designed and made by a bicycle which can be used by all age (except baby), the bicycle Flexy Bike. Flexy Bike is bicycle having function fleksible. That is bicycle which can be functioned in so many form and size measure, without lessening security and its freshment. Others, Flexy Bike designed to can be folded, so that earn easily kept without requiring wide place

Keywords: bicycle, scheme, flexible and Flexy Bike

PENDAHULUAN

Sepeda (*human powered vehicles*) adalah salah satu produk hasil perkembangan ilmu dan teknologi yang dicapai manusia sebagai alat transportasi dengan segala kelebihan dan kekurangannya. Kelebihan sepeda sebagai alat transportasi adalah memiliki biaya operasional yang murah, efisien, serta ramah lingkungan. Akan tetapi secara umum untuk ketinggian tubuh tertentu, dibutuhkan sepeda sesuai dengan ketinggian tubuh tersebut, misalnya: sepeda untuk anak-anak hanya aman dan nyaman dikendarai oleh anak-anak, sedangkan orang dewasa tidak dapat mengendarai sepeda anak-anak, begitu juga sebaliknya. Keterbatasan yang lain adalah ukuran sepeda saat ini agak besar dan membutuhkan ruang yang cukup besar untuk penyimpanannya. Hal ini menjadi masalah yang cukup rumit, khususnya di daerah perkotaan, dimana lahan untuk rumah semakin sempit.

Untuk mengatasi masalah penyimpanan sepeda, industri (produsen) sepeda seperti Hummer, Polygon, dll sudah melakukan inovasi yaitu dengan membuat konsep *Folding Bike*. *Folding Bike* adalah sepeda yang dapat dilipat, sehingga dalam penyimpanannya tidak memerlukan ruang yang besar. sepeda dapat disimpan dalam ruang yang sempit seperti begasi mobil dan *travel bag*. dsb.

Semua model sepeda hasil rancangan Hummer, Dahon dan Strida memiliki keistimewaan dan fitur tersendiri. Akan tetapi model tersebut hanya untuk orang dewasa, anak-anak tidak dapat mengendarai sepeda tersebut. Dari beberapa inovasi dan pengembangan sepeda yang sudah dilakukan oleh industri sepeda, belum ada sepeda yang dapat digunakan oleh semua orang, mulai dari anak-anak sampai dengan orang dewasa. Untuk itu pada penelitian ini dirancang dan dibuat sepeda fleksibel

yang dapat dikendarai dengan aman dan nyaman untuk semua anggota keluarga, mulai dari anak-anak hingga orang dewasa.

METODOLOGI PENELITIAN

Survey Dan Kuisisioner

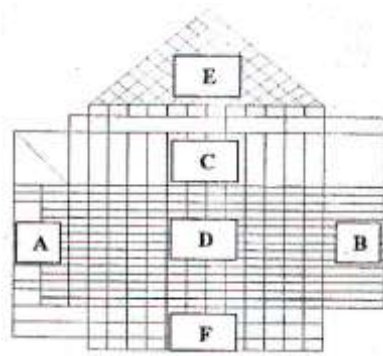
Pada tahap Voice Of Customer dilakukan survey tentang keinginan dan kebutuhan dari pelanggan. Dimana informasi yang didapat dapat digunakan sebagai masukan dalam tahap berikutnya yaitu pembuatan rumah kualitas. Prosedur umum dalam dalam pengumpulan suara pelanggan adalah:

- Menentukan atribut-atribut yang dipentingkan pelanggan (berupa data kualitatif).
- Mengukur tingkat kepentingan dari atribut-atribut tersebut (berupa data kuantitatif).

Data kualitatif umumnya diperoleh dari wawancara dan observasi terhadap pelanggan, sementara data kuantitatif diperoleh melalui survey atau poling.

Metode QFD

Metode QFD merupakan suatu metode yang terstruktur didalam pengembangan produk yang memungkinkan tim pengembangan produk untuk menetapkan dengan jelas semua keinginan dan kebutuhan konsumen dan mengevaluasi masing-masing kemampuan produk atau servis yang ditawarkan secara sistematis untuk memenuhi kebutuhan.



Gambar 1. Rumah kualitas menurut Cohen

- Bagian A: Berisi sebuah daftar terstruktur tentang keinginan dan kebutuhan pelanggan. Susunannya biasanya ditentukan dengan riset pasar kualitatif.
- Bagian B: Berisikan tiga jenis informasi utama yaitu data pasar kuantitatif, penetapan tujuan strategis untuk pelayanan dan perhitungan untuk pengurutan ranking dari kebutuhan pelanggan
- Bagian C: Berisikan penjelasan tingkat tinggi dari sebuah produk atau layanan yang direncanakan untuk ditingkatkan, biasanya penjelasan teknis ini dihasilkan dari keinginan dan kebutuhan pelanggan di bagian A.
- Bagian D: Berisi pertimbangan kelompok pengembangan tentang kekuatan hubungan antara masing-masing elemen dari respon teknik dan masing-masing keinginan pelanggan.
- Bagian E: Korelasi teknik, adalah setengah matrik bujur sangkar, yang dipisah sepanjang diagonalnya dan diputar 45°. Karena bagian ini menyusun atap dari sebuah rumah, istilah 'Rumah Kualitas' digunakan untuk seluruh matrik dan telah menjadi istilah standart untuk struktur matrik. Bagian E berisikan kegiatan tim pengembang untuk menerapkan hubungan antara elemen respon teknik.
- Bagian F: Berisi tiga macam informasi yaitu: pengurutan peringkat, informasi komparatif pada kinerja teknik kompetitor dan target kinerja teknik.

Penentuan Task

Penentuan dari task sangat penting sebelum alangkah-langkah yang lain dilakukan. Tiap task akan mempunyai batasan-batasan sendiri yang harus benar-benar dimengerti untuk mendapatkan solusi terbaik yang diinginkan. Seorang disainer harus bisa mendefinisikan task secara penuh dan sejelas-jelasnya sehingga jika nanti ada tambahan atau koreksi bisa dideteksi dari awal.

Tabel 1. Data hasil kuesioner

No	Nama bagian	Responden	Tingkatan
1	Bahan pegangan	40	Primer
2	Bahan rangka	38	Primer
3	Kekuatan	34	Primer
4	Berat sepeda	37	Primer
5	Ukuran	26	Sekunder

Persyaratan Produk

Kebutuhan konsumen adalah faktor yang tidak bisa ditinggalkan dan merancang suatu produk karena bagaimana pun juga produk dijual kekonsumen untuk mendapatkan informasi tentang permintaan konsumen bisa dilakukan tanya jawab langsung kekonsumen atau dengan menyebarkan kuisioner ke konsumen. Hal ini bisa dilakukan dengan pemakaian metode QFD dan hasilnya akan di susun dalam suatu daftar persyaratan (List of requirement).

Pengembangan Konsep

Pada tahapan ini akan dibuat beberapa konsep atau sketsa dari produk/komponen berdasarkan list requirement yang telah ditetapkan sebelumnya. Semakin banyak konsep yang dapat dibuat semakin baik. Hal ini disebabkan desainer dapat memilih alternatif konsep. Konsep produk tidak diberi ukuran detail tetapi hanya bentuk dan dimensi dasar produk.

Pemilihan Konsep

Pada tahapan ini ada 2 langkah yang dilakukan yaitu penyaringan konsep (concept screening) dan penilaian konsep (concept scoring). Pada kedua langkah ini akan diberikan bobot kepada masing-masing konsep berdasarkan atas kriteria perancangan yang telah ditetapkan melalui QFD. Dengan metode penjumlahan angka maka konsep yang memiliki nilai paling tinggi akan dipilih untuk dikembangkan.

Evaluasi Manufaktur

Sering kali seorang desainer merancang sebuah konsep hanya berdasarkan keinginan konsumen dan kebutuhan desain saja tanpa mempertimbangkan apakah konsep ini bisa dimanufaktur atau tidak. Oleh karena itu seorang desainer harus mengetahui proses pengerjaan dari produk dirancang. Untuk itu pada langkah ini akan dilakukan evaluasi manufaktur terhadap produk yang dirancang. Evaluasi akan dibantu dengan checklist yang disusun berdasarkan atas aturan-aturan perancangan untuk manufaktur (DFM).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Permintaan Kualitas Customer

Data hasil dari kuesioner yang diperoleh dengan wawancara langsung pada customer, kemudian diolah dan dirangkum untuk dijadikan dasar dalam membuat Permintaan Kualitas Customer (PKC) atau Voice of Customer (VOC). Berdasarkan dari PKC yang sudah diperoleh tersebut, selanjutnya dapat digunakan untuk membangun House of Quality (HoQ).

6	Sistem pengunci	29	Sekunder
7	Mekanisme pemanjang	25	Sekunder
8	Tempat bawa barang	30	Sekunder
9	Kursi Penumpang	28	Sekunder
10	Model lipatan rangka	17	Tersier
11	Tinggi-rendah kemudi	11	Tersier
12	Bahan tumpuan	20	Tersier
13	Tidak mudah berkarat	35	Primer

Penilaian Permintaan Kualitas *Customer* (PKC)

Merupakan penilaian yang dilakukan dengan mencari hubungan antar data hasil kuesioner. Penilaian dilakukan seperti Tabel 2 di bawah ini.

Angka menunjukkan hubungan keterkaitan antara data-data dibawah. Untuk mengetahui angka jumlah angka dilakukan penjumlahan secara vertikal.

	BAHAN PEGANGAN	BAHAN RANGKA	KEKUATAN	BERAT SEPEDA	UKURAN	SISTEM PENGUNCIAN	MEKANISME PEMANJANG	TEMPAT BAWA BARANG	KURSI PENUMPANG	BAHAN TUMPUAN	TIDAK MUDAH BERKARAT
BAHAN PEGANGAN		2	2	2	3	1	1	2	2	2	2
BAHAN RANGKA	2		2	3	3	2	1	2	3	1	2
KEKUATAN	1	2		1	1	1	1	2	2	1	1
BERAT SEPEDA	1	1	2		2	1	1	2	1	1	1
UKURAN	3	2	3	3		2	1	2	2	1	2
SISTEM PENGUNCI	2	1	2	1	3		2	2	3	2	2
MEKANISME PANJANG-PENDEK	1	2	3	2	3	2		1	2	1	2
TEMPAT BAWA BARANG	3	3	2	2	2	1	1		2	1	3
KURSI PENUMPANG	3	3	3	2	2	3	2	1		2	2
BAHAN TUMPUAN	2	2	3	2	2	1	1	2	3		1
TIDAK MUDAH BERKARAT	2	3	2	2	1	2	1	2	2	1	
JUMLAH	20	21	24	20	22	16	12	18	22	13	18

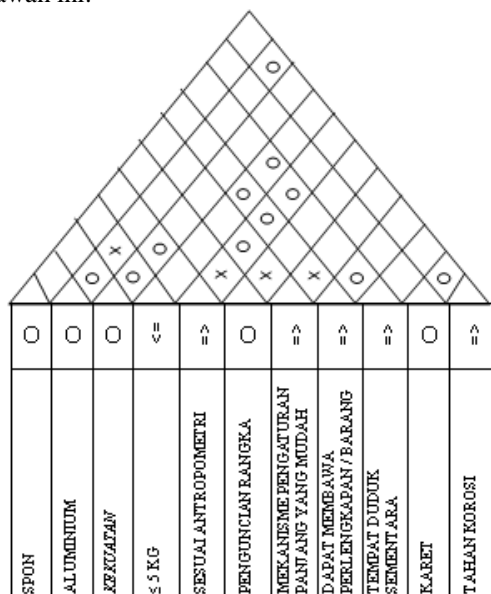
Penentuan nilai dari Performa Kualitas Kontruksi (PKK)

Penentuan nilai dari Performa Kualitas Kontruksi (PKK) Dapat dilihat dari tabel 3 di bawah ini.

		SPON	ALUMINIUM	CATIA	≤ 5 KG	SESUAI ANTROPOMETRI	PENGUNCIAN RANGKA	MEKANISME PENGATURAN TINGGI YANG MUDAH	DAPAT MEMBAWA PERLENGKAPAN / BARANG	TEMPAT DUDUK	KARET	TAHAN KOROSI
BAHAN PEGANGAN	20	180		60	180					20		
BAHAN RANGKA	21		189	63	189		21		21			189
KEKUATAN	24		72	216	216	24			24	72	72	
BERAT SEPEDA	20		60	60	180	20	20		180	180	20	
UKURAN	22			22	22	198			66	66		
SISTEM PENGUNCI	16				16		144	144	16	144		16
MEKANISME PEMANJANG	12		12	12			36	108				12
TEMPAT BAWA BARANG	18		54	54					162			54
KURSI PENUMPANG	22	198	66	66			66	66		198	66	
BAHAN TUMPUAN	13			39		39	13			39	117	
TIDAK MUDAH BERKARAT	18	18	54			54	18	18	54		54	162
JUMLAH		396	507	592	803	335	318	336	523	719	329	433
HASIL BOBOT PKK (%)		7,48	9,58	11,19	15,18	6,33	6,01	6,35	9,88	13,59	6,22	8,18

Optimasi dan Matrik Atap

Beberapa Performa Kualitas Konstruksi (PKK) saling berhubungan satu sama lain. Mengembangkan salah satu karakteristik mutu dapat mendukung karakteristik yang berhubungan dengan hasil yang positif atau menguntungkan, sebaliknya juga dapat mempengaruhi secara negatif. Hubungan antar Performa Kualitas Konstruksi (PKK) dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



KESIMPULAN

Dari hasil pengembangan produk *Flexy bike* dengan metode QFD ini maka yang perlu dipertimbangkan dalam perancangan kipas angin ini adalah:

1. Data yang diperoleh dan disusun melalui *House of Quality* menghasilkan bobot Performa Kualitas Konstruksi (PKK) yaitu berat <10 kg dengan hasil 15,18 %, tempat duduk penumpang dengan bobot PKK 13,59 %, kekuatan rangka dengan bobot PKK 11,19 %, ada tempat membawa barang dengan bobot PKK 9,88 %, dan bahan aluminium dengan bobot PKK 9,58 %.
2. Dari pembahasan dapat ditarik kesimpulan, untuk konsep yang digunakan adalah Konsep 2 dengan Spesifikasi sebagai berikut
 - a. Bahan.
 - Pegangan: karet
 - Rangka: aluminium
 - Alas kaki: karet + plastik
 - b. Berat sepeda pada konsep 2 adalah 10 kg
 - c. Mekanisme pengaturan tinggi pendek dan jumlah lipatan hampir sama pada produk pasaran.
 - d. Tersedia handle tempat menggantung barang berada di depan berbentuk profil U.

- e. Tersedia tempat duduk penumpang dapat dilepas

SARAN

Saran yang dapat diajukan agar penelitian berikutnya dapat lebih baik dan dapat menyempurnakan penelitian sebelumnya adalah: perlu adanya penambahan jumlah dan kota pengambilan responden.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bralla, James G., *Design for Manufacturability Handbook*, Second Edition, McGraw-Hill book 1998.
2. Batan, I Made, "Perancangan rangka *folding bike*", Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, 2007
3. Deutschman, Aaron D., *Machine Design*, Macmillan Publishing. Co. Inc .1975.
4. Frank Hummer, "*Design bicycle of mount portable with the extension gift placed vertical precisely the above frame of bicycle pedal*". Journal of ebngineering for industry Vol 43 No 2 May 2005, pp210-217.
5. John M Tomhson, *Mold Design*, Mc Graw Hill, 1997
6. Mc. Atamney, Lynn and Corlett, E Nigel; *RULA : a survey method for investigation of work-related upper limb disorders*, Institute for Occupational Ergonomics, University of Nottingham.
7. Nurmianto,Eko., *Ergonomi konsep dasar dan aplikasinya*, Edisi pertama, Penerbit Guna Widya.
8. Popov, E.P., *Mekanika Teknik* , Penerbit Erlangga.1996.
9. Rao, P. N., *Manufacturing Technology foundry, forming and welding*, Second Edition, Tata McGraw-Hill Company Limition 1998
10. R. Juvinal, Stress, strength and strain, McGraw-Hill Company Limition, 1993.
11. Robert Dahon, "*Desain folding bike with the fold in the form of axis jointed straightenedly and athwart so that its structure stronger arrest detain burden*". Journal of research in engineering design, Vol 3 2003 pp163-167
12. Stiros Strida, "Desain of Folding Bike for the children with the drive fleksible and frame can be folded a vertical direction use the mechanism 2 pens planted under frame and drive". Design management journal, Vol 5 No 2 April 2007 pp171-193.
13. Ullman, David G., *The Mechanical Design Process.*: The McGraw-Hill Companies. Inc., 1997.
14. Ulrich, Karl T., *Product Design and Development*. 2nd ed.: Irwin McGraw-Hill, 2000.